

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-264845

⑮ Int.Cl.⁴
H 04 L 27/12

識別記号

庁内整理番号
Z-8226-5K

⑬ 公開 昭和61年(1986)11月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 変調回路

⑰ 特 願 昭60-105560

⑱ 出 願 昭60(1985)5月17日

⑲ 発 明 者	山 下 茂 雄	日野市富士町1番地	富士ファコム制御株式会社内
⑲ 発 明 者	塚 田 正 男	日野市富士町1番地	富士ファコム制御株式会社内
⑲ 出 願 人	富士電機株式会社	川崎市川崎区田辺新田1番1号	
⑲ 出 願 人	富士ファコム制御株式会社	日野市富士町1番地	
⑲ 代 理 人	弁理士 玉蟲 久五郎	外2名	

明 細 書

1. 発明の名称 変調回路

2. 特許請求の範囲

所定周波数のクロック信号を出力する発振器と、
該発振器からのクロック信号をそれぞれ第1、
第2の分周比で分周する第1、第2の分周器と、
被変調信号の状態に応じて前記第1、第2の分
周器の出力信号の内の何れか一方を出力する切換
手段と、

第1、第2の充電電流を出力する第1、第2の
充電回路と、

第1、第2の放電電流が流れる第1、第2の放
電回路と、

前記切換手段の出力信号と前記被変調信号の状
態とに基づいて、コンデンサに前記第1、第2の
充電回路或いは前記第1、第2の放電回路の内の
何れか1つを接続し、前記コンデンサの両端に梯
形波電圧を生じさせる制御手段と、

前記コンデンサの両端に現れる梯形波電圧から
基本波成分を取出すローパスフィルタとを備えた

ことを特徴とする変調回路。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はFSK(Frequency Shift Keying)方
式の変調回路に関するものである。

(従来の技術)

FSK方式の変調回路としては、従来より種々
のものが提案されている。

第3図は従来使用されている所謂デジタル方
式の変調回路の一例を示すブロック線図であり、
31は被変調信号の入力端子、32は切換回路、35は
所定周波数のクロック信号を出力する発振器、36、
37は前置分周器、38は主分周器、39はローパスフ
ィルタ、40は変調信号(正弦波)の出力端子であ
る。

前置分周器36は発振器35からのクロック信号を
第1の分周比 N_1 で分周し、前置分周器37は発振
器35からのクロック信号を第2の分周比 N_2 で分
周する。また、切換回路32は入力端子31を介して

加えられる被変調信号が“H”の時はスイッチ33の接点をA側にし、被変調信号が“L”の場合はスイッチ33の接点をB側にする。従って、被変調信号が“H”の場合には前置分周器36の出力信号（矩形波）が主分周器38に加えられ、被変調信号が“L”の場合には前置分周器37の出力信号（矩形波）が主分周器38に加えられることになる。主分周器38は前置分周器36或いは前置分周器37からの信号を所定の分周比Nで分周してローパスフィルタ39に加え、これによりローパスフィルタ39から被変調信号の“H”、“L”に対応した周波数の正弦波が出力される。

しかし上述した従来例は主分周器38の出力信号（矩形波）をローパスフィルタ39に加えることにより、変調信号（正弦波）を得るようにしているため、次のような問題点がある。即ち、主分周器38の出力信号には、約 -9.5dBm の3倍調波成分及び約 -14.0dBm の5倍調波成分が含まれているものであるから（但し、主分周器38の出力信号に含まれる基本波成分（正弦波成分）のレベルを 0dBm

とする）、不要送出レベルの基準を満足させるためには、高域阻止特性の良い高価なローパスフィルタを使用する必要があり、従って装置が高価になる問題があった。

また、第4図はアナログ方式と呼ばれている他の従来例のブロック線図であり、41は被変調信号の入力端子、42、48は切換回路、43～46はスイッチ、47は比較器、49はローパスフィルタ、50は出力端子、51はコンデンサ、52～55は抵抗である。尚、抵抗52、53の抵抗値はそれぞれ異なるものであり、また抵抗54、55の抵抗値もそれぞれ異なるものである。

切換回路42は入力端子41を介して加えられる被変調信号が“H”の場合はスイッチ43、44の接点を共にA側にし、被変調信号が“L”の場合はスイッチ43、44の接点を共にB側にする。比較器47はコンデンサ51の両端に現れる電圧 V_c と第1、第2の閾値 V_1 、 V_2 （ $V_1 > V_2$ ）とを比較し、電圧 V_c が第1の閾値 V_1 以上となってから第2の閾値 V_2 以下になるまでの間はその出力信号を

“L”に保持し、電圧 V_c が第2の閾値 V_2 以下になってから第1の閾値 V_1 以上になるまでの間はその出力信号を“H”に保持する。また、切換回路48は比較器47の出力信号が“H”の場合はスイッチ45をオン状態、スイッチ46をオフ状態にし、比較器47の出力信号が“L”の場合はスイッチ45をオフ状態、スイッチ46をオン状態にする。

従って、入力端子41からの被変調信号が“H”の場合は、抵抗52、スイッチ43、45を介して流れる充電電流によりコンデンサ51が充電され、その両端に現れる電圧 V_c が第1の閾値 V_1 以上となるとコンデンサ51の充電電荷はスイッチ46、44、抵抗54を介して放電される。そして、コンデンサ51の両端に現れる電圧 V_c が第2の閾値 V_2 以下となると再び抵抗52、スイッチ43、45を介して流れる充電電流によりコンデンサ51が充電され、その両端に現れる電圧 V_c は次第に増加する。以上の動作が繰返し行なわれることにより、コンデンサ51の両端には抵抗52、54、コンデンサ51の時定数に応じた三角波が現れることになる。

また、入力端子41からの被変調信号が“L”の場合は、抵抗53、スイッチ43、45を介して流れる充電電流によりコンデンサ51が充電され、その両端に現れる電圧 V_c が第1の閾値 V_1 以上となるとコンデンサ51の充電電荷はスイッチ46、44、抵抗55を介して放電される。そして、コンデンサ51の両端に現れる電圧 V_c が第2の閾値 V_2 以下となると再び抵抗53、スイッチ43、45を介して流れる充電電流によりコンデンサ51が充電され、その両端に現れる電圧 V_c は次第に増加する。以上の動作が繰返し行なわれることにより、コンデンサ51の両端には抵抗53、55、コンデンサ51の時定数に応じた三角波が現れることになる。

そして、上述したようにして得られた三角波をローパスフィルタ49を通すことにより、被変調信号の“H”、“L”に対応した周波数の変調信号（正弦波）が出力端子40に得られる。

上述した実施例に於いては、三角波の基本波成分のレベルを 0dBm とすると、三角波に含まれる3倍調波成分及び5倍調波成分はそれぞれ約 -19.0

dBm、-28.0dBm となり、第3図に示したデジタル方式の実施例で用いたローパスフィルタ39よりも安価なローパスフィルタを使用しても不要送出レベルの基準を満足させることができるが次のような問題があった。即ち、上述した実施例に於いては、被変調信号の“H”、“L”に対応した変調信号の周波数が抵抗52~55、コンデンサ51の時定数により決定されるものであるから、温度変化、経年変化等により変調波の周波数が変動する問題があった。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は前述の如き問題点を解決したものであり、その目的は経済的な構成で、且つ温度変化等に対しても安定な変調回路を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は前述の如き問題点を解決するため、所定周波数のクロック信号を出力する発振器と、該発振器からのクロック信号をそれぞれ第1、第2

ものとすることができる。

(実施例)

第1図は本発明の実施例のブロック線図であり、1は被変調信号の入力端子、2、7は切換回路、3は所定周波数のクロック信号を出力する水晶発振器等の発振器、4、5は前置分周器、6は主分周器、8、9は定電流回路等からなる充電回路、10、11は定電流回路等からなる放電回路、12はコンデンサ、13はローパスフィルタ、14は変調信号の出力端子、15~19はスイッチである。

また、第2図は第1図の動作説明図であり、以下同図を参照して第1図の動作を説明する。

前置分周器4は発振器3からのクロック信号を第1の分周比 N_1 で分周し、前置分周器5は発振器3からのクロック信号を第2の分周比 N_2 で分周するものであり、切換回路2は入力端子1を介して加えられる被変調信号が“H”の時はスイッチ15、16、19の接点をA側にし、被変調信号が“L”の場合はスイッチ15、16、19の接点をB側に

の分周比で分周する第1、第2の分周器と、被変調信号の状態に応じて前記第1、第2の分周器の出力信号の内の何れか一方を出力する切換手段と、第1、第2の充電電流を出力する第1、第2の充電回路と、第1、第2の放電電流が流れる第1、第2の放電回路と、前記切換手段の出力信号と前記被変調信号の状態とに基づいて、コンデンサに前記第1、第2の充電回路或いは前記第1、第2の放電回路の内の何れか1つを接続し、前記コンデンサの両端に梯形波電圧を生じさせる制御手段と、前記コンデンサの両端に現れる梯形波電圧から基本波成分を取出すローパスフィルタとを設けたものである。

(作用)

コンデンサの両端に現れる梯形波より基本波成分を取出すものであるから、ローパスフィルタを高域阻止特性の低いものとすることができる。また、コンデンサの両端に現れる梯形波の周波数はクロック信号の周波数により定まるものであるから、温度変化、経年変化等に対して装置を安定な

するものである。また、主分周器6はスイッチ15を介して加えられる前置分周器4或いは前置分周器5の出力信号を所定の分周比 N で分周して切換回路7に加えるものである。従って、入力端子1に第2図(A)に示す被変調信号が加えられたとすると、主分周器6の出力信号は同図(B)に示すものとなる。

また、切換回路7は主分周器6の出力信号が“H”の場合はスイッチ17、18をそれぞれオン、オフ状態にし、主分周器6の出力信号が“L”の場合はスイッチ17、18をそれぞれオフ、オン状態にするものであり、従って主分周器6より第2図(B)に示す信号が加えられたとすると、スイッチ17、18の状態はそれぞれ同図(C)、(D)に示すものとなる。

また、充電回路8、9はそれぞれ第1、第2の充電電流 I_{c1} 、 I_{c2} をコンデンサ12に供給するものであり、放電回路10、11はそれぞれ第1、第2の放電電流 I_{d1} 、 I_{d2} を流すものである。尚、本実施例に於いては ϕ が $\pi/3$ となるように、コン

デンス12の容量及び放電、充電電流 I_{c1} , I_{c2} , I_{d1} , I_{d2} が定められているものとする。従って、入力端子1に第2図(A)に示す被変調信号が加えられたとすると、コンデンサ12の両端には、同図(E)に示すような、被変調信号の“H”、“L”に対応した周波数を有する梯形波電圧 V_c が現れる。そして、これをローパスフィルタ13を通すことにより、同図(F)に示すような被変調信号の“H”、“L”に対応した周波数を有する変調信号(正弦波)が得られる。

ここで、コンデンサ12の両端に現れる電圧 V_c をフーリエ展開すると、

$$V_c = \frac{4V}{\pi} \left\{ \frac{\sin(2n+1) \cdot \phi}{(2n+1)^2} \cdot \sin(2n+1) \omega t \right\}$$

($n = 0, 1, 2, \dots$)

となる。また、前述したように、本実施例では $\phi = \pi/3$ となるように、コンデンサ12の容量及び放電、充電電流 I_{c1} , I_{c2} , I_{d1} , I_{d2} を設定しているものであるから、 V_c の基本波成分を0dBmとして、その3倍、5倍調波成分を求めると、3

倍調波成分は全く存在せず、5倍調波成分は約-28.0dBmとなる。これから判るように、本実施例によれば第3図、第4図に示した従来例に比較して3倍、5倍調波成分を少ないものとすることができるものであるから、高域阻止特性の低い簡便なローパスフィルタを使用しても、不要送出レベルの基準を満足させることができ、従って本実施例によれば装置を経済的に構成することができる。また、更に、コンデンサ12の両端に現れる梯形波電圧の周波数は水晶発振器等の発振器3から出力されるクロック信号によって定められるものであるから、第4図に示した従来例に比較して温度変化、経年変化等に対して装置を安定なものとすることができる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明は、所定周波数のクロック信号を出力する水晶発振器等からなる発振器と、該発振器からのクロック信号をそれぞれ第1、第2の分周比で分周する第1、第2の分周

器と、被変調信号の状態に応じて前記第1、第2の分周器の出力信号の内の何れか一方を出力する切換回路2、スイッチ15等からなる切換手段と、第1、第2の充電電流を出力する第1、第2の充電回路と、第1、第2の放電電流が流れる第1、第2の放電回路と、前記切換手段の出力信号と前記被変調信号の状態とに基づいて、コンデンサに前記第1、第2の充電回路或いは前記第1、第2の放電回路の内の何れか1つを接続し、前記コンデンサの両端に梯形波電圧を生じるさせる切換回路2、7、主分周器6等からなる制御手段と、前記コンデンサの両端に現れる梯形波電圧から基本波成分を取出すローパスフィルタとを設けたものであり、コンデンサの両端に現れる梯形波より基本波成分を取出すものであるから、高域阻止特性の低い安価なローパスフィルタを使用することができ、従って装置を経済的に構成することができる利点がある。また、コンデンサの両端に現れる梯形波の周波数はクロック信号の周波数により決まるものであるから、温度変化、経年変化等に対し

て装置を安定なものとすることができる利点もある。

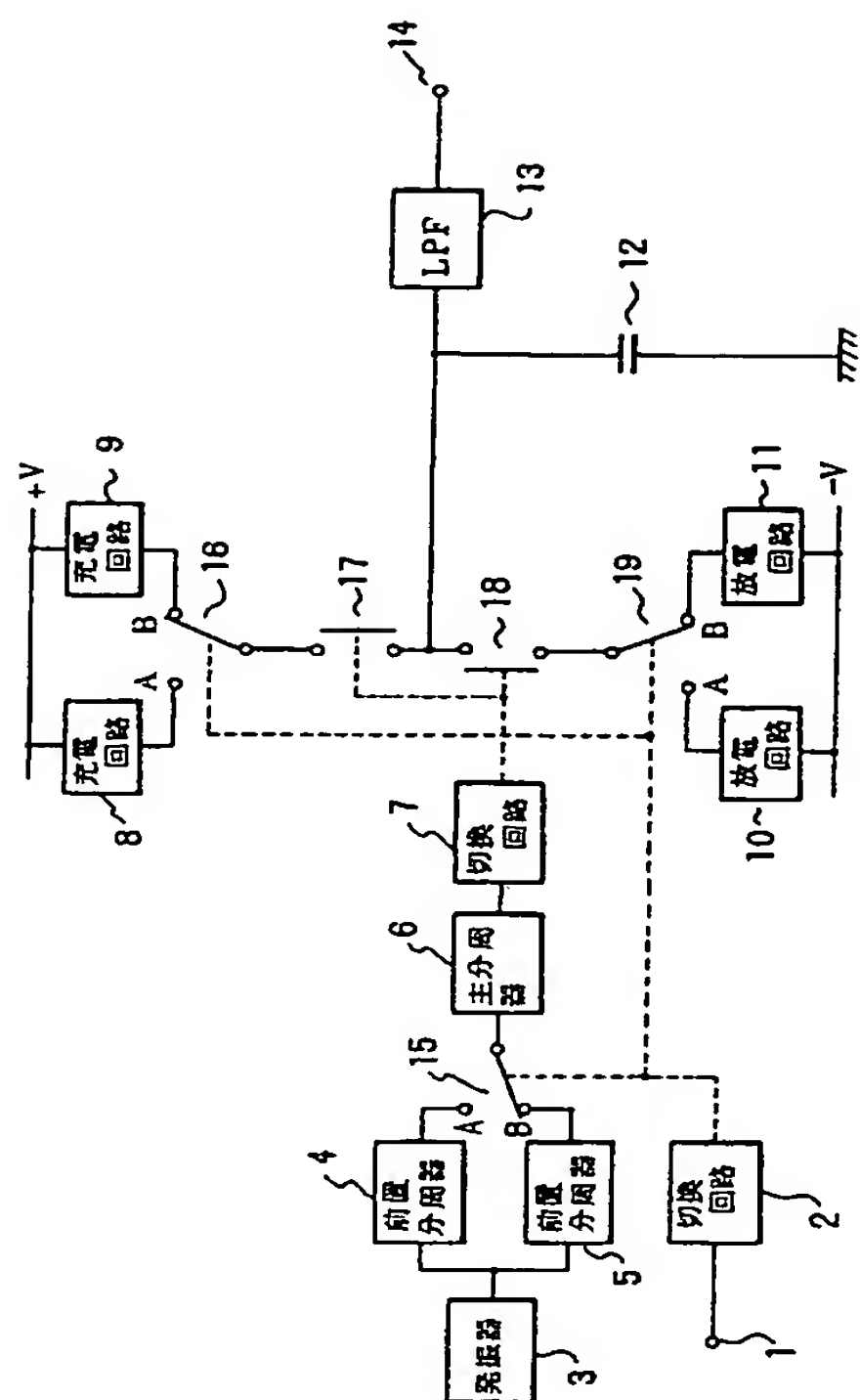
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例のブロック線図、第2図は第1図の動作説明図、第3図、第4図はそれぞれ異なる従来例のブロック線図である。

1は入力端子、2、7は切換回路、3は発振器、4、5は前置分周器、6は主分周器、8、9は充電回路、10、11は放電回路、12はコンデンサ、13はローパスフィルタ、14は出力端子、15~19はスイッチである。

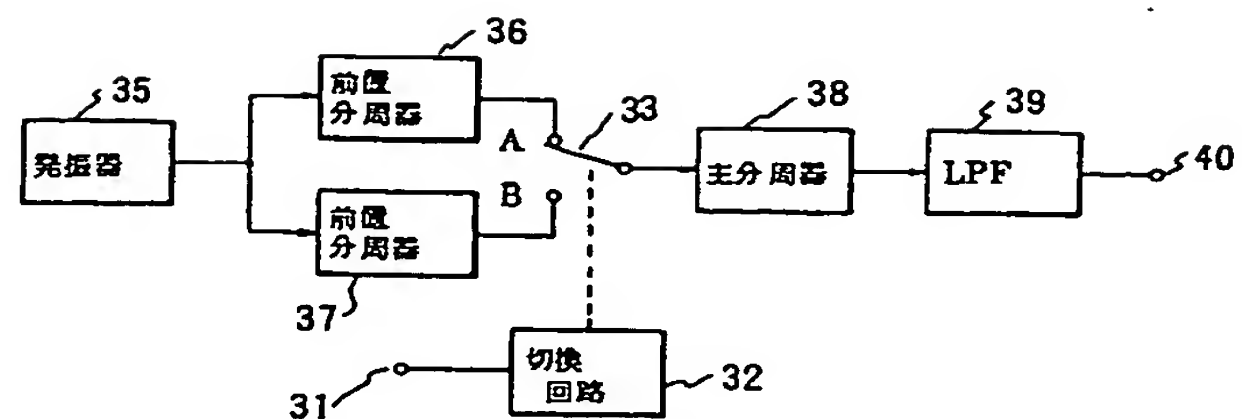
特許出願人 富士電機株式会社(外1名)

代理人弁理士玉蟲久五郎(外2名)



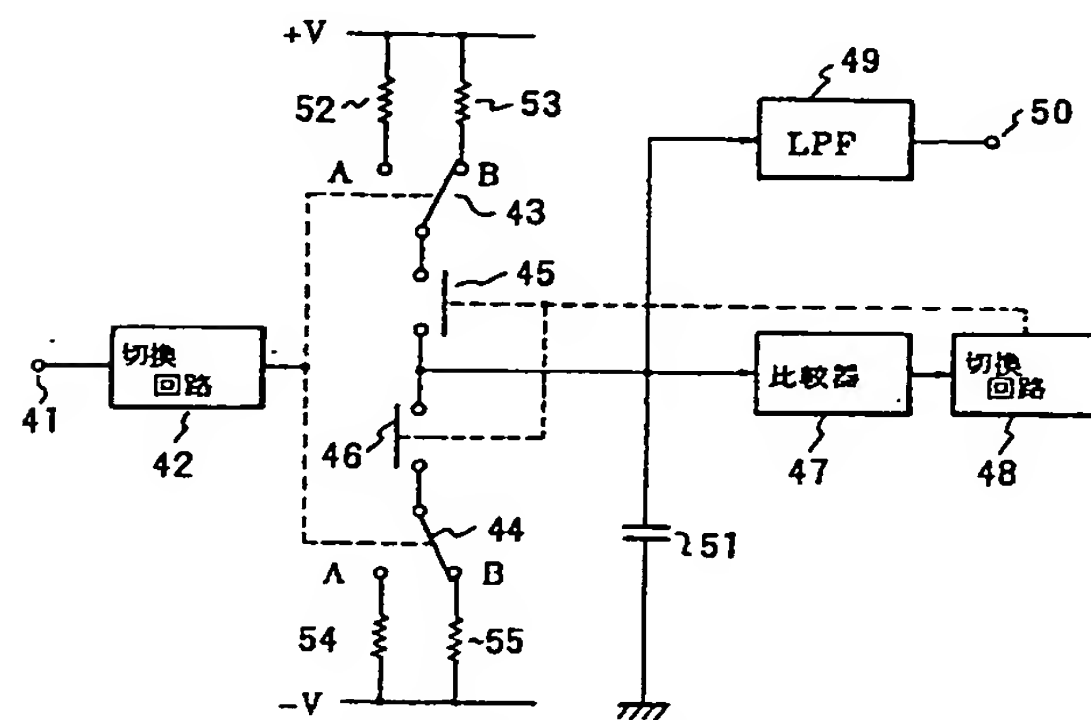
本発明の実施例のブロック線図

第 1 図



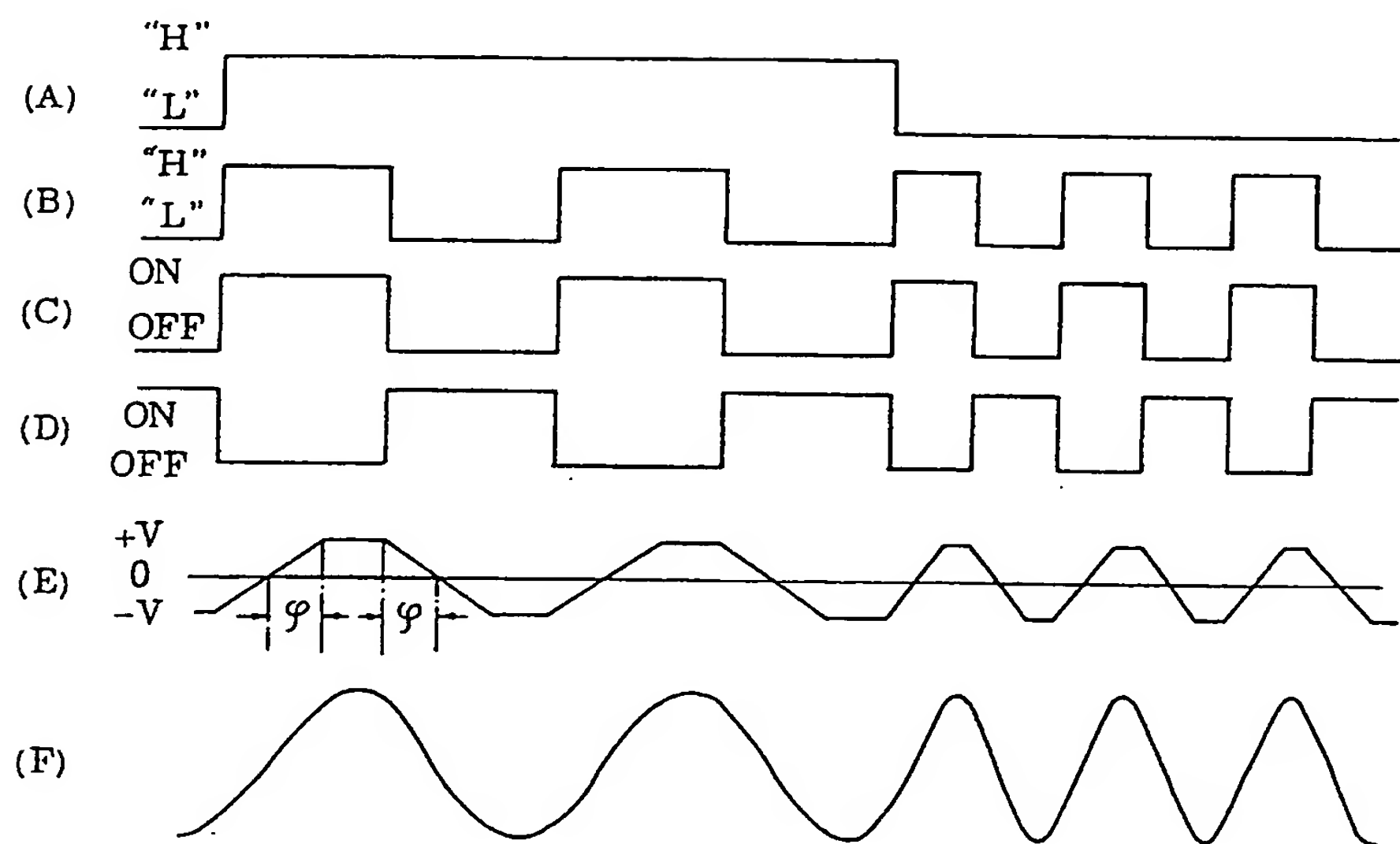
従来例のブロック線図

第 3 図



他の従来例のブロック線図

第 4 図



第 2 図